

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant : Tooru Arai  
Serial No. : UNKNOWN  
Filed : HEREWITH  
Title : TORQUE MEASURING DEVICE ASSURING  
TIMELY MAINTENANCE WORK  
Attorney Docket : SZIZ 2 00028

December 12, 2003

Assistant Commissioner For Patents  
Washington, D.C. 20231


**CLAIM FOR RIGHT OF PRIORITY**

Dear Sir:

Pursuant to 37 C.F.R. §1.55 and MPEP §201.14, Applicant claims the benefit of the filing date of a prior Japanese patent application having Application No. 2003-007876, filed on January 16, 2003, under conditions specified in 35 U.S.C. §119.

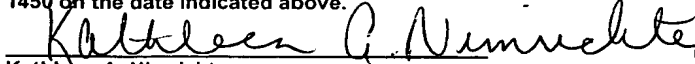
A certified copy of the original foreign application is being filed herewith, together with a translation of the cover page thereof.

Respectfully submitted,

  
Jay F. Moldovanyi, Reg. No. 29,678  
FAY, SHARPE, FAGAN,  
MINNICH & McKEE, LLP  
1100 Superior Avenue, Suite 700  
Cleveland, Ohio 44114-2518  
(216) 861-5582

"Express Mail" Mailing Label Number: EV340036205US  
Date of Deposit: December 12, 2003

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. 1.10 on the date indicated above and is addressed to: MAIL STOP PATENT APPLICATION, Commissioner For Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated above.

  
Kathleen A. Nimrichter  
N:\Pending\Pending\Pending\KAN0000520V001.doc

**(TRANSLATION)**

**JAPAN PATENT OFFICE**

**This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.**

**Filing Date: January 16, 2003**

**Application Number: 2003-007876**

**Applicant: MINEBEA CO., LTD.**

**October 10, 2003**

**Commissioner,**

**Patent Office**

**Yasuo IMAI**

**Issue Number: 2003-3083874**

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月16日  
Date of Application:

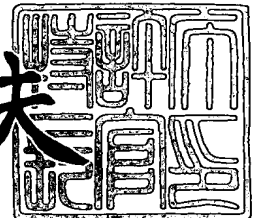
出願番号 特願2003-007876  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2003-007876]

出願人 ミネベア株式会社  
Applicant(s):

2003年10月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3083874

【書類名】 特許願

【整理番号】 SJP-5883

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01L 3/10  
G08C 23/04

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市片瀬 1 - 1 - 1 ミネベア株式会社 藤  
沢製作所内

【氏名】 荒井 徹

【特許出願人】

【識別番号】 000114215

【氏名又は名称】 ミネベア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077827

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 弘男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015440

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転体トルク測定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動側の回転軸に取付けられる駆動側フランジ部と負荷側の回転軸に取付けられる負荷側フランジ部との間に中空体部が形成された回転本体と、前記回転本体の外周に設けられ、前記中空体部に取付けられるトルク検出部の出力により発光し光信号を出力する発光素子と、前記発光素子の光信号を受信する受光ファイバーの端面側に設けられ、前記光信号を電気信号に変換する光信号変換部と、前記光信号変換部よりの出力に応じ前記受光ファイバーの異常を検知する異常検出部とを備えたことを特徴とする回転体トルク測定装置。

【請求項 2】 前記異常検出部は、前記光信号変換部よりの出力の実効値を直流に変えた値と予め定めた基準値とを比較することを特徴とする請求項 1 に記載の回転体トルク測定装置。

【請求項 3】 前記異常検出部は、前記光信号変換部よりの出力の実効値を直流に変えた値と予め定めた互いに異なる複数の基準値とを順次比較することを特徴とする請求項 1 に記載の回転体トルク測定装置。

【請求項 4】 前記受光ファイバーは、両端部がそれぞれ L 字形に折り曲げられたコの字形状とし、透明板を介し前記発光素子よりの光信号を受信することを特徴とする請求項 1 に記載の回転体トルク測定装置。

【請求項 5】 前記異常検出部は、警告灯、警告ブザーまたは音声警告器に接続することを特徴とする請求項 1 に記載の回転体トルク測定装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転体のトルクを回転部に非接触で測定するトルク測定装置に関し、特に、回転トルクの光信号を受信する受光ファイバーのメンテナンスを的確に行うことができる回転体トルク測定装置に関する。

【従来の技術】

回転体トルク測定装置は、回転体と負荷との間の回転軸に設けられ、回転体と負荷との間の回転トルクを回転部に非接触で測定するもので、例えば、自動車の

車輪により回転させられるシャーシダイナモにおいて測定ローラとブレーキ装置との間の回転トルクの測定に用いられるものがある（例えば、特許文献1参照）。

図4は、従来の回転体トルク測定装置の外観図を示し、図4（a）は、従来の回転体トルク測定装置の一部を切欠いた側面図であり、図4（b）は、従来の回転体トルク測定装置の正面図である。

図4に示すように、従来の回転体トルク測定装置50は、駆動側の回転軸91と負荷側の回転軸93との間に取付けられる回転本体51と、回転本体51の外側に固定される固定体55とで構成され、駆動側の回転軸91と負荷側の回転軸93との間に取付けられる。回転本体51は、駆動側の回転軸91のフランジ92に取付けられる駆動側フランジ部52と、負荷側の回転軸93のフランジ94に取付けられる負荷側フランジ部54と、駆動側フランジ部52と負荷側フランジ部54との間の中空体部53とが一体に形成されたものであり、固定体55は、負荷側フランジ部54の外側に設けられる環状部56と、環状部56が固定される筐体57とで構成されている。

負荷側フランジ部54の外側に設けられる環状部56には一次コイル82が設けられ、負荷側フランジ部54の外周部には二次コイル83が設けられ、一次コイル82と二次コイル83とで回転トランス81が構成されて回転本体51に電力供給が行われる。

中空体部53の内側には歪ゲージのトルク検出部61が設けられ、トルク検出部61よりの出力により発光し光信号を出力する複数の発光素子67a～67nが負荷側フランジ部64の外周に沿って設けられ、環状部56には一次コイル82と並んで発光素子67a～67nよりの光信号を受信する受光ファイバー71が取付けられ、受光ファイバー71の端部には発光素子67a～67nよりの光信号を電気信号に変換する光信号変換部（図示せず）が設けられている。

回転体トルク測定装置50は、駆動側の回転軸91が作動するとき、トルク検出部61よりの出力が発光素子67a～67nと受光ファイバー71とを介し光信号変換部により検出され、回転トルクの測定が行われる。

【特許文献1】

特開 2 0 0 2 - 2 2 5 6 6 号公報

【発明が解決しようとする課題】

以上述べたごとく、従来の回転体トルク測定装置 5 0 は、回転体と負荷との間の回転軸に設けられ、回転体と負荷との間の回転トルクを回転軸や回転本体などの回転部に非接触で測定することができるが、回転体トルク測定装置 5 0 が設置され回転トルクの測定が行われる環境はオイルミストなどが発生する場合が多い。

そのため、受光ファイバー 7 1 にオイルミストなどが付着すると測定精度を損ねたり、測定不能の異常状態となる可能性があり、受光ファイバー 7 1 の交換や清掃などを行う必要があるが、受光ファイバー 7 1 へのオイルミストなどの付着状況は外観からは分かり難く、定期的にメンテナンスを行ったとしても測定不能となってから交換作業や清掃作業を行ったのでは遅すぎ、オイルミストなどがほとんど付着していないときに交換作業や清掃作業を行ったのでは無駄の作業を行ったことになってしまう可能性がある。

本発明は、このような従来の問題に鑑みてなされたもので、回転トルクの光信号を受信する受光ファイバーのメンテナンスを的確に行うことができる回転体トルク測定装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

本発明の回転体トルク測定装置は、駆動側の回転軸に取付けられる駆動側フランジ部と負荷側の回転軸に取付けられる負荷側フランジ部との間に中空体部が形成された回転本体と、前記回転本体の外周に設けられ、前記中空体部に取付けられるトルク検出部の出力により発光し光信号を出力する発光素子と、前記発光素子の光信号を受信する受光ファイバーの端面側に設けられ、前記光信号を電気信号に変換する光信号変換部と、前記光信号変換部よりの出力に応じ前記受光ファイバーの異常を検知する異常検出部とを備えることとした。

また、前記異常検出部は、前記光信号変換部よりの出力の実効値を直流に変えた値と予め定めた基準値とを比較することとした。

また、前記異常検出部は、前記光信号変換部よりの出力の実効値を直流に変えた値と予め定めた互いに異なる複数の基準値とを順次比較することとした。

また、前記受光ファイバーは、両端部がそれぞれL字形に折り曲げられたコの字形状とし、透明板を介し前記発光素子よりの光信号を受信することとした。

さらに、前記異常検出部は、警告灯、警告ブザーまたは音声警告器に接続することとした。

### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の第1の実施の形態の回転体トルク測定装置の外観図を示し、図1(a)は、本発明の第1の実施の形態の回転体トルク測定装置の一部を切欠いた側面図であり、図1(b)は、本発明の第1の実施の形態の回転体トルク測定装置の正面図である。

図1に示すように、本発明の第1の実施の形態の回転体トルク測定装置10は、駆動側の回転軸91と負荷側の回転軸93との間に取付けられる回転本体11と、回転本体11の外側に固定される固定体15とで構成され、駆動側の回転軸91と負荷側の回転軸93との間に取付けられる。

回転本体11は、駆動側の回転軸91のフランジ92に取付けられる駆動側フランジ部12と、負荷側の回転軸93のフランジ94に取付けられる負荷側フランジ部14と、駆動側フランジ部12と負荷側フランジ部14との間の中空体部13とが一体に形成されたものであり、固定体15は、負荷側フランジ部14の外側に設けられる環状部16と、環状部16が固定される筐体17とで構成されている。駆動側フランジ部12は、フランジ92に固定され、また、負荷側フランジ部14は、フランジ94に固定される。中空体部13は、駆動側フランジ部12と負荷側フランジ部14とによりねじられ、起歪体となる。

負荷側フランジ部14の外側に設けられる環状部16には一次コイル42が設けられ、負荷側フランジ部14の外周部には二次コイル43が設けられ、一次コイル42と二次コイル43とで回転トランス41が構成されて回転本体11に電力供給を行うことができる。

中空体部13の内側には歪ゲージのトルク検出部21が設けられ、負荷側フランジ部14には外周に沿ってトルク検出部21よりの出力により発光する複数の発光素子27a～27nが設けられている。環状部16には一次コイル42と並



んで発光素子 2 7 a ~ 2 7 n よりの光信号を受信する受光ファイバー 3 1 が取付けられ、受光ファイバー 3 1 の両端側にはそれぞれ光信号を電気信号に変換する光信号変換部 3 3 a、3 3 b が光ハイパスフィルタ 3 2 a、3 2 b を介し設けられている。光信号変換部 3 3 a、3 3 b よりの信号は、回転本体側よりの受信と、受光ファイバーの異常報知を行う受信・異常報知回路 3 0 に出力され、受信・異常報知回路 3 0 は、回転トルク信号の出力と、異常報知器 3 0 H への異常報知信号の出力を行う。実装基板 2 8 には、図 2 に示す回転本体側の送信回路 2 0 の電子部品が実装されている。

図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態の回転体トルク測定装置における動作回路のブロック図である。

図 1 に示す起歪体の中空体部 1 3 の内側には円周方向に沿って歪ゲージが貼付され、貼付された歪ゲージがホイストンブリッジに組まれてトルク検出部 2 1 が形成されている。図 2 に示すように、回転トルクの送信を行う回転本体側の送信回路 2 0 では、トルク検出部 2 1 よりのアナログ出力は増幅部 2 2 で増幅されフィルタ 2 3 で雑音が除去され、雑音が除去されたフィルタ 2 3 よりのアナログ出力は、電圧周波数変換部 2 4 により周波数データに変換される。電圧周波数変換部 2 4 よりの周波数データは、分周部 2 5 で分周された後に電力増幅部 2 6 で電力増幅され、発光素子 2 7 a ~ 2 7 n より受光ファイバー 3 1 に向け光信号として送出される。

受信・異常報知回路 3 0 では、受光ファイバー 3 1 により発光素子 2 7 a ~ 2 7 n よりの光信号を受信する。受光ファイバー 3 1 により受信した光信号は受光ファイバー 3 1 の中を流れ、受光ファイバー 3 1 の端部側でそれぞれ光ハイパスフィルタ 3 2 a、3 2 b により蛍光灯などの外光が除去され、光信号変換部 3 3 a、3 3 b により電気信号の周波数データに戻される。電気信号に戻されたそれぞれの周波数データは加算部 3 4 で加算され、周波数電圧変換部 3 8 によりアナログ信号に変換され出力フィルタ 3 5 により雑音が除去され回転トルク信号となり、回転トルクの測定が行われる。

一方、加算部 3 4 で加算された周波数データは、実効値が実効値直流コンバータ 3 5 により直流に変換され、異常検出部 3 6 に出力される。異常検出部 3 6 で

は、実効値直流コンバータ 35 よりの出力と、基準信号発生部 36 a より出力される予め定めた基準値とを比較し、実効値直流コンバータ 35 よりの出力が基準信号発生部 36 a よりの基準値を下回ったとき、電力増幅部 37 を介し異常報知信号を異常報知器 30 H に出力する。異常報知器 30 H では、異常報知信号により、受光ファイバーの交換作業や清掃作業の促進報知が行われる。異常報知器 30 H よりの異常報知により清掃作業が行われるが、清掃作業だけでは実効値直流コンバータ 35 よりの出力が基準信号発生部 36 a よりの基準値以上にならず、清掃作業だけでは不十分のときには交換作業が行われる。

電源供給回路 40 では、固定体側には発信部 44 と、電力増幅部 45 とが設けられており、発信部 44 で所定の周波数信号が発信される。発信部 44 よりの周波数信号は、電力増幅部 45 で電力増幅された後に回転トランス部 41 を介し回転本体側の整流部 46 に送られ整流部 46 で直流にされて、回転本体側の送信回路 20 の電力として供給される。

従って、本発明の第 1 の実施の形態の回転体トルク測定装置 10 は、駆動側の回転軸 91 が作動するとき、トルク検出部 21 よりのトルク信号が発光素子 27 a ~ 27 n と受光ファイバー 31 とを介し光信号変換部 33 により検出され、回転トルクの測定を行うと共に、受光ファイバーの清掃作業や交換作業のメンテナンスを的確に行うことができることができる。

なお、異常検出部 36 では、実効値直流コンバータ 35 よりの出力と基準信号発生部 36 a よりの出力とを比較するが、基準信号発生部 36 a より出力される基準値をレベルが互いに異なる予め定めた複数の基準値とし、実効値直流コンバータ 35 よりの出力がこの複数の基準値を順次下回ったとき、電力増幅部 37 を介し順次異常報知信号を異常報知器 30 H に出力することもできる。そのため、受光ファイバーの最初の異常が報知されても交換作業や清掃作業清掃が行われずさらに前記受光ファイバーの異常状態が進行したときに、再報知をして交換作業や清掃作業を強固に促すようにすることもできる。

さらに、異常報知器 30 H は、警告灯、警告ブザーまたは音声警告器など使用し、受光ファイバーの異常状況を的確に報知することができる。

図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態の回転体トルク測定装置の正面図である。

図3に示すように、本発明の第2の実施の形態の回転体トルク測定装置10Aは、負荷側フランジ部14の外側に設けられる半割構造の環状部16Aが取付固定部18a、18bにより筐体17Aに固定されている。半割構造の環状部16Aは、半割環状部16Aa、16Abの上端どうしが導体の連結部16Tにより連結され、半割環状部16Aa、16Abの下端はたがいに連結されずに筐体17Aに絶縁状態で固定されている。そのため、半割構造の環状部16Aはその材質を導体とすることにより、本発明の第1の実施の形態の一次コイル42の機能を持たせることができる。

筐体17Aには、コンパクトに筐体17Aに収納するために両端部がそれぞれL字形に折り曲げられ、発光素子27a～27nよりの光信号を受信するコの字形の受光ファイバー31Aが設けられている。受光ファイバー31Aの端部面側には光信号変換部33a、33bが光ハイパスフィルタ32a、32bを介し設けられ、受光ファイバー31Aの受光側には透明板19が筐体17Aに固定されている。

本発明の第2の実施の形態の回転体トルク測定装置10Aのその他の構造は、本発明の第1の実施の形態の回転体トルク測定装置10と同様である。

従って、本発明の第2の実施の形態の回転体トルク測定装置10Aは、受光ファイバーの清掃作業や交換作業のメンテナンスを的確の時期に行うことができると共に、半割構造の環状部16Aは容易に分解でき、また、透明板19の清掃作業でオイルミストの付着を除去し受光ファイバーの受光状況を回復でき、受光ファイバーのメンテナンスをより容易に行うことができる。

なお、本発明の第2の実施の形態の回転体トルク測定装置10Aでは、受光ファイバー31Aは1本の場合につき説明したが、複数本とし両端でそれぞれ一個または複数個の光信号変換部で受光することもできる。

#### 【発明の効果】

本発明の回転体トルク測定装置は、駆動側の回転軸に取付けられる駆動側フランジ部と負荷側の回転軸に取付けられる負荷側フランジ部との間に中空体部が形成された回転本体と、前記回転本体の外周に設けられ、前記中空体部に取付けられるトルク検出部の出力により発光し光信号を出力する発光素子と、前記発光素

子の光信号を受信する受光ファイバーの端面側に設けられ、前記光信号を電気信号に変換する光信号変換部と、前記光信号変換部よりの出力に応じ前記受光ファイバーの異常を検知する異常検出部とを備えることとしたため、受光ファイバーの清掃作業や交換作業のメンテナンスを的確に行うことができる。

また、前記異常検出部は、前記光信号変換部よりの出力の実効値を直流に変えた値と予め定めた基準値とを比較することとしたため、メンテナンスの時期をよりの確に検出し、受光ファイバーの清掃作業や交換作業のメンテナンスをよりの確に行うことができる。

また、前記異常検出部は、前記光信号変換部よりの出力の実効値を直流に変えた値と予め定めた互いに異なる複数の基準値とを順次比較することとしたため、受光ファイバーの最初の異常が報知されても交換作業や清掃作業清掃が行われず、さらに前記受光ファイバーの異常状態が進行したときに、再報知をして交換作業や清掃作業清掃を強固に促すことができる。

また、前記受光ファイバーは、両端部がそれぞれL字形に折り曲げられたコの字形状とし、透明板を介し前記発光素子よりの光信号を受信することとしたため、透明板の清掃作業で容易にオイルミストの付着を除去し、受光ファイバーのメンテナンスをより容易に行うことができる。

さらに、前記異常検出部は、警告灯、警告ブザーまたは音声警告器に接続することとしたため、受光ファイバーの異常状況を的確に報知することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態の回転体トルク測定装置の外観図を示し、図 1 (a) は、本発明の第 1 の実施の形態の回転体トルク測定装置の一部を切欠いた側面図であり、図 1 (b) は、本発明の第 1 の実施の形態の回転体トルク測定装置の正面図である。

##### 【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態の回転体トルク測定装置における動作回路のブロック図である。

##### 【図 3】

本発明の第2の実施の形態の回転体トルク測定装置の正面図である。

【図4】

従来の回転体トルク測定装置の外観図を示し、図4（a）は、従来の回転体トルク測定装置の一部を切欠いた側面図であり、図4（b）は、従来の回転体トルク測定装置の正面図である。

【符号の説明】

10、10A 回転体トルク測定装置

11 回転本体

12 駆動側フランジ部

13 中空体部

14 負荷側フランジ部

15 固定体

16 環状部

16A 半割構造の環状部

17、17A 筐体

19 透明板

20 送信回路

21 トルク検出部

23 フィルタ

24 電圧周波数変換部

27a～27n 発光素子

30 受信・異常報知回路

30H 異常報知器

31、31A 受光ファイバー

32 光ハイパスフィルタ

33 光信号変換部

34 加算部

35 実効値直流コンバータ

36 異常検出部

3 6 a 基準信号発生部

3 8 周波数電圧変換部

4 0 電源供給回路

4 1 回転トランス

4 2 一次コイル

4 3 二次コイル

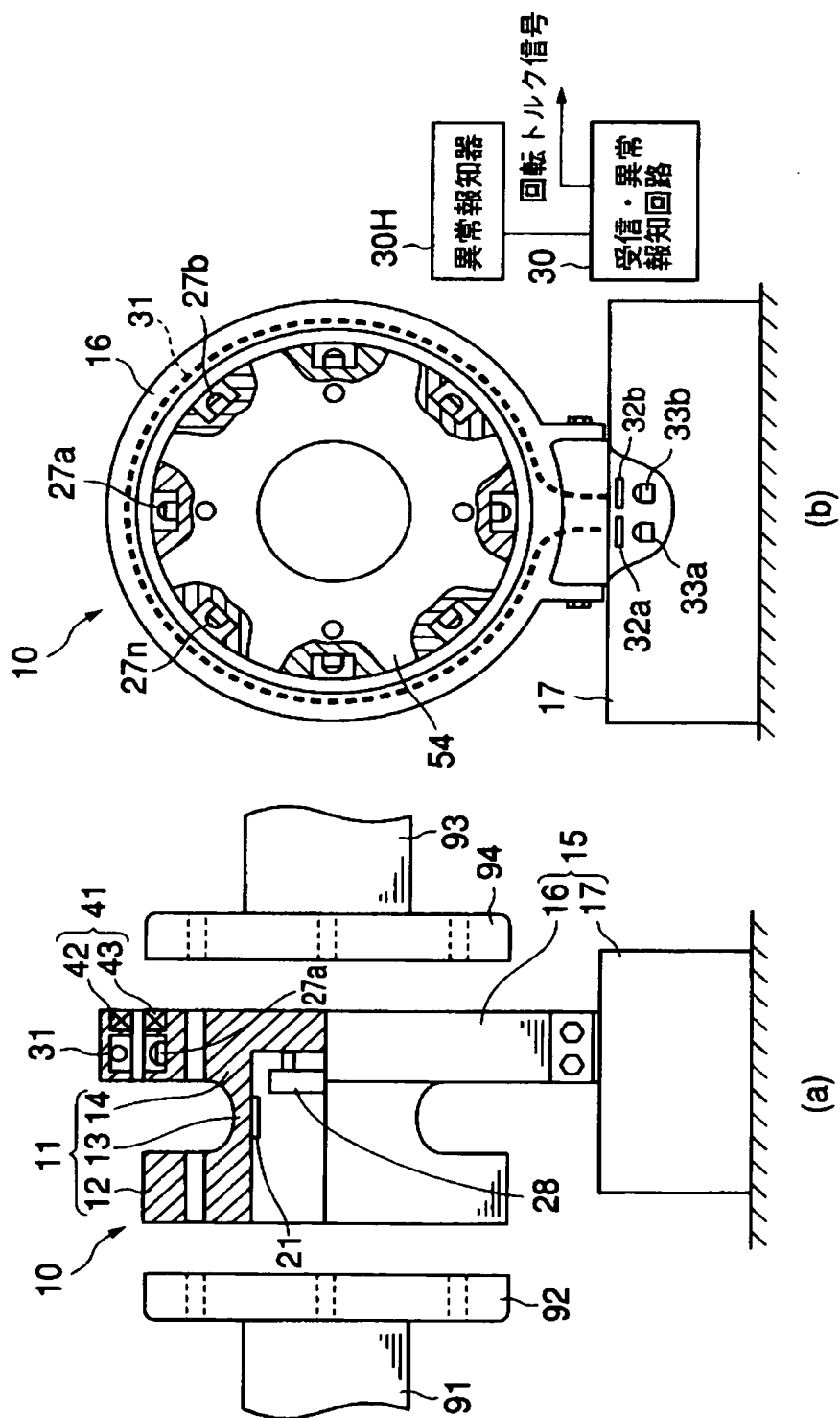
4 4 発信部

4 6 整流部

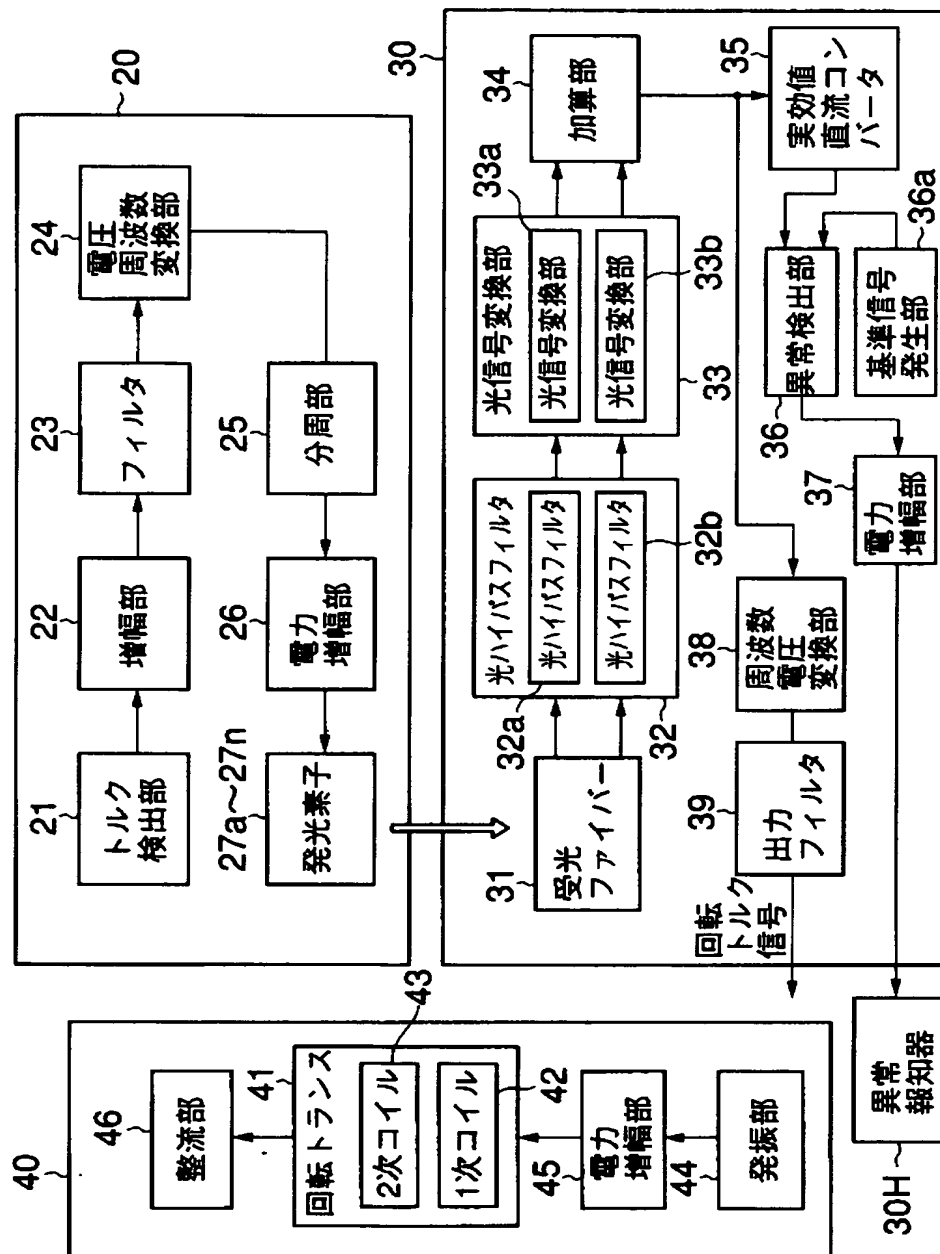
【書類名】

図面

【図 1】

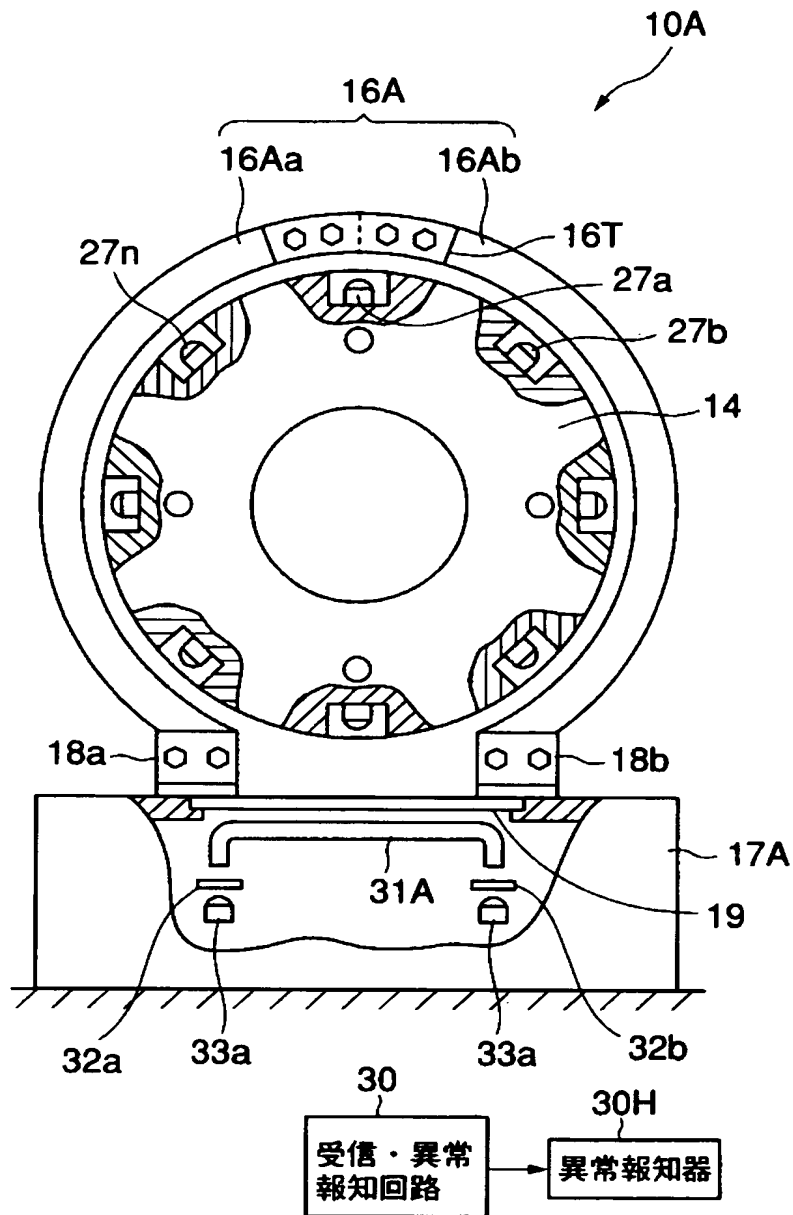


【図 2】

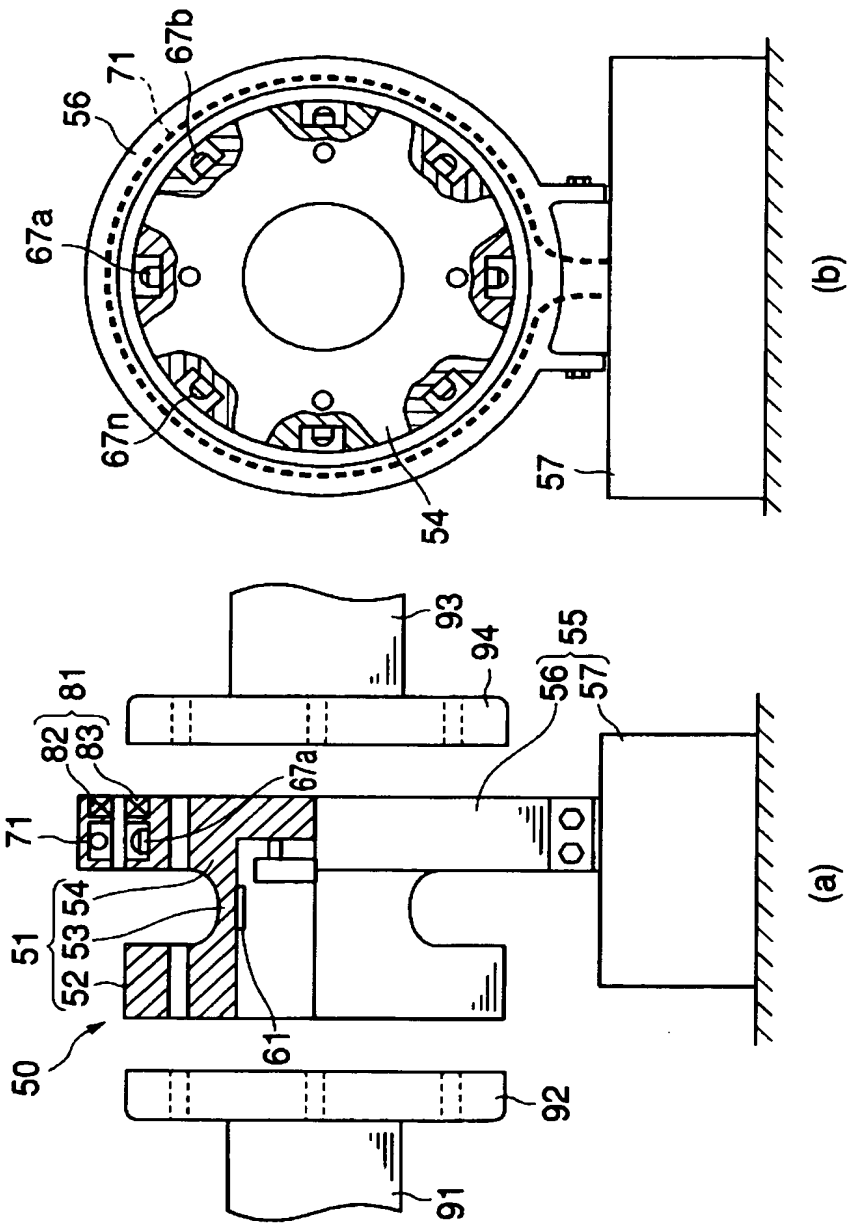




【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回転トルクの光信号を受信する受光ファイバーのメンテナンスを的確に行うことができる回転体トルク測定装置を提供する。

【解決手段】 本発明の回転体トルク測定装置 10 は、駆動側の回転軸 91 に取付けられる駆動側フランジ部 12 と負荷側の回転軸 93 に取付けられる負荷側フランジ部 14 との間に中空体部 13 が形成された回転本体 11 と、回転本体 11 の外周に設けられ、中空体部 11 に取付けられるトルク検出部 21 の出力により発光し光信号を出力する複数の発光素子 27a～27n と、発光素子 27a～27n の光信号を受信する受光ファイバー 31 の端面側に設けられ、光信号を電気信号に変換する光信号変換部 33a、33b と、光信号変換部 33a、33b よりの出力に応じ受光ファイバー 31 の異常を検知する異常検出部 36 とを備えることとした。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 0 7 8 7 6
受付番号	5 0 3 0 0 0 5 8 4 5 8
書類名	特許願
担当官	伊藤 雅美 2 1 3 2
作成日	平成 1 5 年 1 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 1月16日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 0 7 8 7 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 1 4 2 1 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3

氏 名

ミネベア株式会社